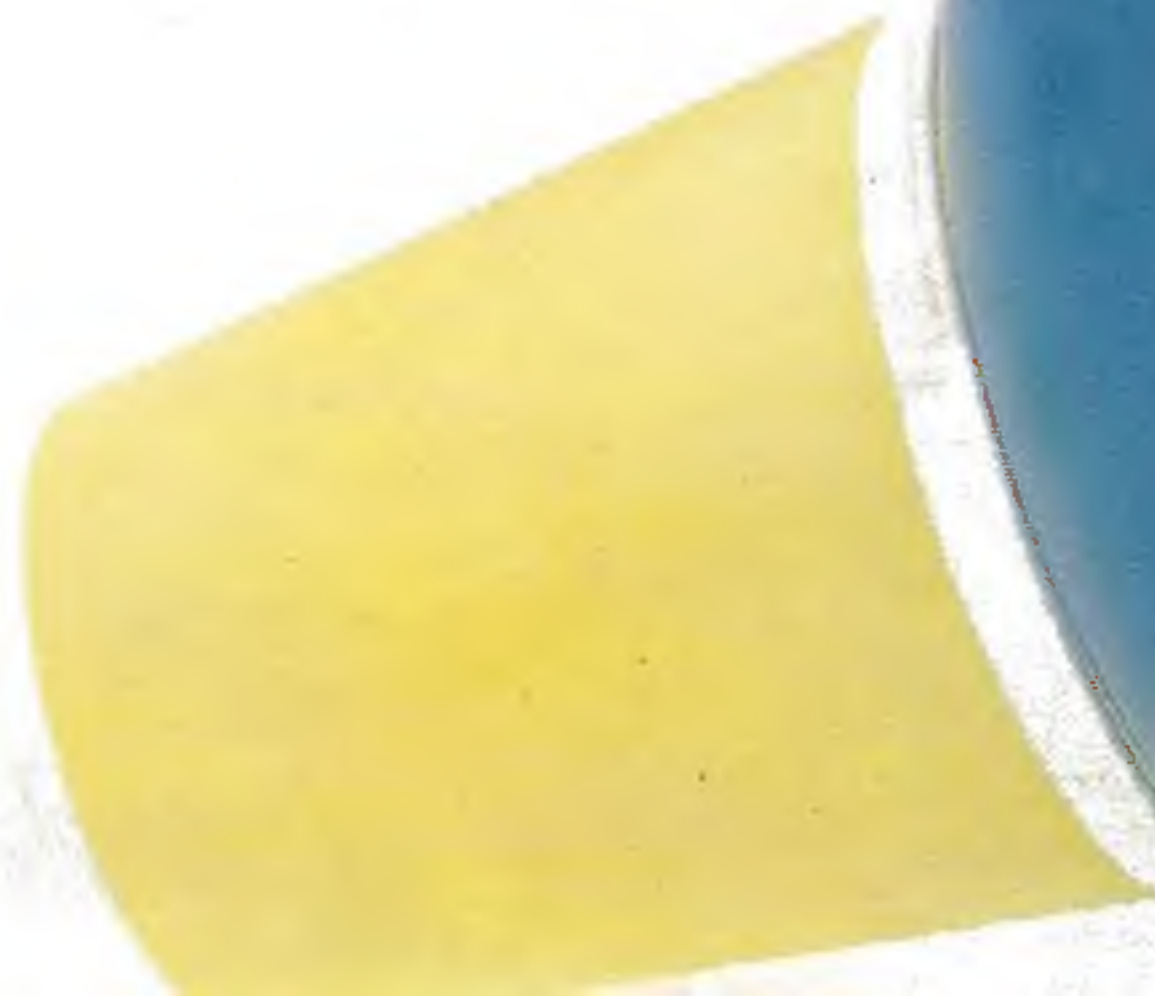




تجارب علمية مبسطة الحِكرَة





Ashraf Omar Samour
Plestine-Tulkarem
Arab Comics



هذا الكتاب من مسح الكتروني وتحويل الى صيغة بي دي اف ورفع على شبكة الانترنت
يرجع الفضل الى الله أولا ثم الى الاستاذ أشرف عمر سمور - فلسطين لصالح موقع عرب

كوميكس





DK دُورلِنغ كِنْدِرْسلي
مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون
نَشْر مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون
بِالتَّعَاوُن مَعَ شَرِكَة دُورلِنغ كِنْدِرْسلي

حُقوق الطَّبْع © دُورلِنغ كِنْدِرْسلي لِمَتَد، لِنْدَن - الطَّبْعَة الْإِنْكِلِيزِيَّة
حُقوق الطَّبْع © مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون - الطَّبْعَة الْعَرَبِيَّة
جَمِيع الْحَقُوق مَحْفُوظَة : لَا يَتَجَوَّز نَشْرُ أَيِّ جُزْءٍ مِنْ هَذَا الْكِتَابِ أَوْ تَصْوِيرِهِ
أَوْ تَحْزِينِهِ أَوْ تَسْجِيلِهِ بِأَيِّ وَسِيلَةٍ دُونَ مُوَافَقَةِ خَطِّيَّة مِنَ النَّاشرِ.

مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون
صُنْدُوق الْبَرِيد : ١١-٩٢٣٢
بَیروت - لِبْنَان
وُكَلَاءُ وَمُوزَعُونَ فِي جَمِيعِ أَنْحَاءِ الْعَالَمِ
الطَّبْعَة الْأُولَى : ١٩٩٨
طُبِعَ فِي لِبْنَانِ
رَقْمُ الْكِتَابِ : 01C193264

🦋 كُتُبُ الْفَرَاشَة

سِلْسِلَة "تَجَارِبُ عِلْمِيَّة مُبَسَّطَة" :

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| ١ . الْمِغْنَطِيسِيَّة | ٩ . الْحَوَاسِّ |
| ٢ . الْمَكْنَانُ | ١٠ . الْجَاذِبِيَّة الْأَرْضِيَّة |
| ٣ . الطَّاقَة | ١١ . الْمَاء |
| ٤ . الضَّوْء | ١٢ . الْحَرَارَة |
| ٥ . الْكَهْرَبَاء | ١٣ . الْأَلْوَانُ |
| ٦ . الصَّوْتُ | ١٤ . الْهَوَاء |
| ٧ . الطَّبَقْسُ | ١٥ . نُمُوءُ النَّبَاتِ |
| ٨ . الْحَرَكَه | ١٦ . الْأَرْقَامُ وَالْأَعْدَادُ |

تجارب علمية مبسطة الحرارة

إعداد
الدكتور البير مطلق

مكتبة لبنات ناشرون



ما الساخن والبارد؟

النَّارُ ساخنةٌ وكذلك أَيَّامُ الصَّيْفِ، والجيَّلاتي بارِدٌ وكذلك ليالي الشَّتَاءِ بارِدةٌ. للسخونة والبرودة السَّبَبُ نَفْسُهُ - الحَرَارَةُ. الأشياءُ الباردة لا تَحْتَلِفُ عَنِ السَّاخِنَةِ إِلَّا بِأَنَّهَا تَحْتَوِي حَرَارَةً أَقَلَّ. جِسْمُكَ دافِئٌ لِأَنَّهُ يَحْتَوِي الكَثِيرَ مِنَ الحَرَارَةِ. إِذَا غَطَّسْتَ فِي بُحِيرَةٍ بارِدةٍ، تَفْقِدُ شَيْئًا مِنْ هَذِهِ الحَرَارَةِ.

الحَرَارَةُ تُبْقِيَنَا - وَتُبْقِي سَائِرَ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ - عَلَى قَيْدِ الحَيَاةِ. لَا تَسْتَطِيعُ أَجْسَامُنَا أَنْ تَعْمَلَ مِنْ غَيْرِهَا. نَحْتَاجُ إِلَى الحَرَارَةِ أَيْضًا لِنَطْبُخَ طَعَامَنَا وَنَحْفَظَ بُيُوتَنَا دافِئَةً. الشَّمْسُ والطَّعَامُ الَّذِي نَأْكُلُهُ يُعْطِيَانَا مُعْظَمَ الحَرَارَةِ الَّتِي نَحْتَاجُ إِلَيْهَا لِنَبْقَى أَحْيَاءً. بِإِمْكَانِنَا أَيْضًا أَنْ نُولِّدَ الحَرَارَةَ بِإِحْرَاقِ الْوُقْدِ كَالْبُشْرُولِ وَالْغَازِ.



مَوْجَةُ بَرْدٍ

يَتَجَمَّدُ الْمَاءُ فِي الطَّلَسِ الشَّدِيدِ البُرُودَةِ. عِنْدَمَا يَفْقِدُ الْمَاءُ الْكَثِيرَ مِنَ الحَرَارَةِ يَتَحَوَّلُ إِلَى جَلِيدٍ. الثَّلْجُ مُكَوَّنٌ مِنْ بَلُّورَاتٍ جَلِيدَةٍ دَقِيقَةٍ.



نَأْكُلُ فَنَدْفَأُ

الطَّبْخُ يُغَيِّرُ الطَّعَامَ. يَجْعَلُهُ أَطْيَبَ، وَأَسْهَلَ لِلْأَكْلِ. الطَّعَامُ عِنْدَئِذٍ يَتَحَوَّلُ ثَانِيَةً فِي دَاخِلِ أَجْسَامِنَا، وَيُولِّدُ حَرَارَةً تُدْفِئُنَا.

حَرَارَةٌ بِالِاخْتِكَاكِ

كُلَّمَا اخْتَكَّ شَيْئَانِ تَوَلَّدَتْ حَرَارَةٌ. إِذَا كَانَتْ يَدَاكَ بارِدَتَيْنِ، حَاوِلِي فَرَكَهُمَا بَعْضُ. إِنَّهَا طَرِيقَةٌ سَهْلَةٌ لِتَدْفَأَ!





غابة تَحترق

تَحْتَاجُ النَّارُ إِلَى حَرَارَةٍ لِتَشْتَعِلَ.
وقد تَنْتَقِلُ الحَرَارَةُ من حَرِيقِ فَشْعِلٍ
حَرِيقًا آخَرَ. في الغاباتِ، تَنْتَشِرُ
الْسِّنَةُ اللَّهَبُ من شَجَرَةٍ إِلَى شَجَرَةٍ،
وقد تَحْتَرِقُ مِسَاحَاتٌ شاسِعَةٌ من
الغاباتِ.



كُنْ دَفَانًا أَوْ كُنْ مُبْتَرِدًا

طَبَقَاتُ الثِّيَابِ تُبْقِيكَ دَفَانًا فِي الجَوِّ البَارِدِ لِأَنَّهَا تَحْتَسِبُ حَرَارَةَ
جَسَدِكَ. أَمَّا الثِّيَابُ الخَفِيفَةُ فَتُسَاعِدُكَ عَلَى أَنْ تَظَلَّ فِي الجَوِّ
الحَارِّ مُبْتَرِدًا.

كُنْ حَذِرًا عِنْدَ تَنَاوُلِكَ الْأَجْسَامِ
السَّاخِنَةِ مِثْلَ مُجَفِّفَاتِ الشَّعْرِ
وَحَنْفِيَّاتِ (صَنَابِيرِ) الْمَاءِ السَّاخِنِ.
إِحْرَصْ عَلَى أَلَّا تَلْمَسَ الْمَاءَ
الشَّدِيدَ السُّخُونَةَ، واسْأَلْ رَاشِدًا أَنْ
يُسَاعِدَكَ فِي اسْتِخْدَامِ الْمَاءِ السَّاخِنِ.

كُنْ عَالِمًا حَرِيصًا عَلَى السَّلَامَةِ
إِتَّبِعِ التَّعْلِيمَاتِ كُلَّهَا بِإِتْبَاهٍ وَكُنْ
دَائِمًا حَذِرًا، خُصُوصًا فِي تَنَاوُلِكَ
الزُّجَاجِ وَالْمِقَصَّاتِ وَعِيدَانِ
الثَّقَابِ وَالشُّمُوعِ وَالْكَهْرَبَاءِ. إِيَّاكَ
أَنْ تَضَعَ شَيْئًا فِي فَمِكَ أَوْ عَيْنَيْكَ.

⚠ هذه العَلَامَةُ تَعْنِي
كُنْ حَرِيصًا. عَلَيْكَ أَنْ
تَسْأَلَ رَاشِدًا أَنْ يُعِينَكَ فِي
هَذِهِ الْخُطْوَةِ مِنَ التَّجَرُّبَةِ.

مِحْبَسُ حَرَارَةٍ

إِنَّ مِحْبَسَ حَرَارَةٍ وَاحِسٌ شَيْئًا
مِنْ حَرَارَةِ الشَّمْسِ. الإِشْعَاعَاتُ
الْحَرَارِيَّةُ تَنْتَقِلُ مِنَ الشَّمْسِ إِلَى
الْأَرْضِ. مِحْبَسُ الْحَرَارَةِ يَلْتَقِطُ
هَذِهِ الْحَرَارَةَ وَيَحْبِسُهَا.

ما نحتاج إليه:



كوب ماء



مِقَصّ



وَرَقُ أَلُمِينِيوم



مِسْطَرَةٌ



وَرَقُ لَفّ پلاستيكي



عُلبَةٌ كَرْتُونٌ كَبِيرَةٌ



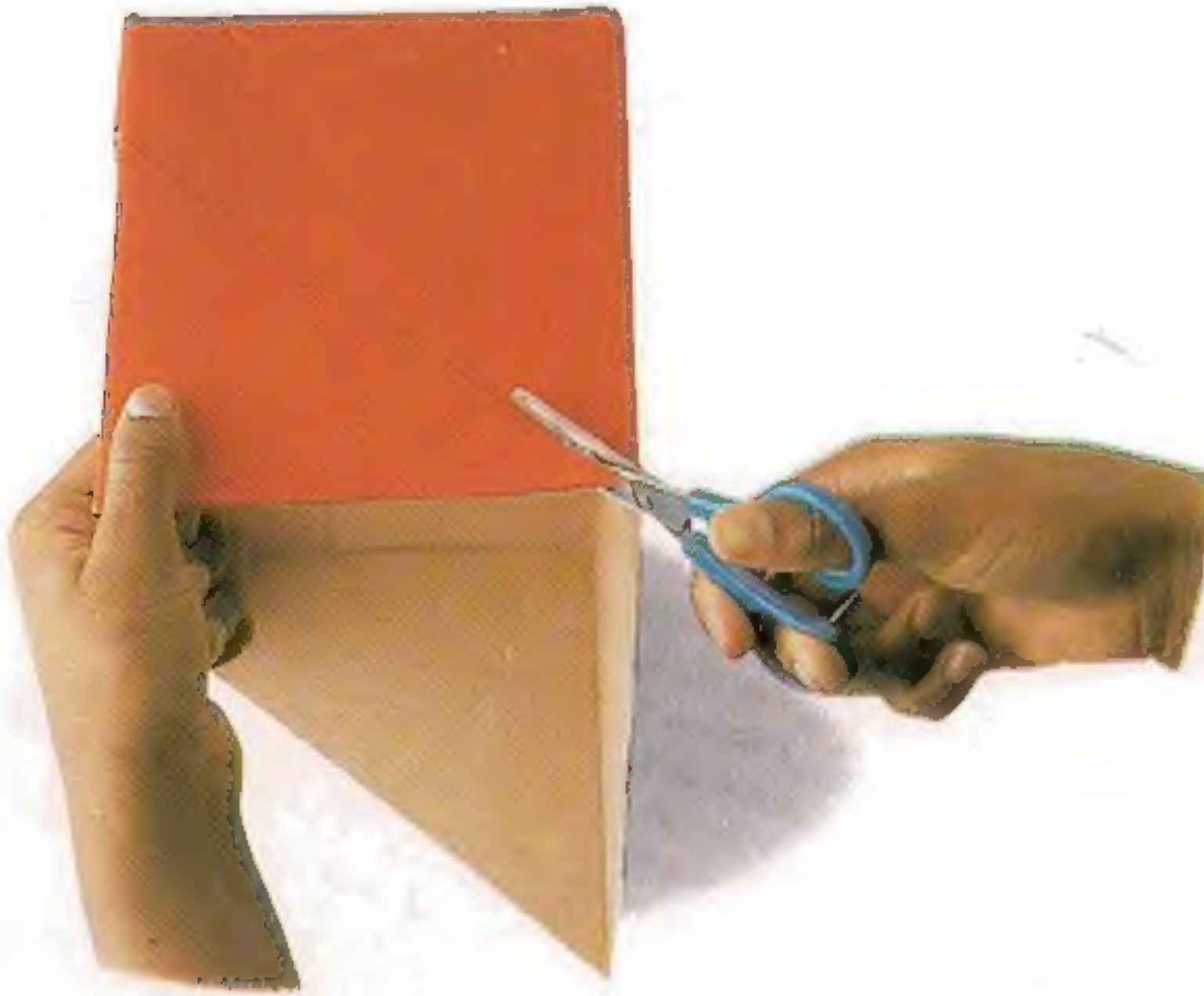
شَرِيْطَ لاصِق

قَلَم

١ ارْسُمْ خَطَّيْنِ
مَائِلَيْنِ مُتَقَابِلَيْنِ عَلَى
الْجَانِبَيْنِ الْقَصِيرَيْنِ
مِنَ الْعُلبَةِ.



٢ قُصَّ بِأَنَاءِ الزَّاوِيَتَيْنِ، وَمُعْظَمَ
أَحَدِ جَانِبِي الْعُلبَةِ.



لِيَكُنِ الْجَانِبُ
الْوَسْطِيُّ إِلَى أَعْلَى.

٣ بَطِّنْ دَاخِلَ الْعُلبَةِ
بِوَرَقِ أَلُمِينِيوم.



الحرارة «تنعكس»
أو ترتد، عن ورق
الألومنيوم.



إشعاعات الشمس الحرارية
تمر عبر ورق اللف
البلاستيكي، ولا تخرج
عائدة، فتتحبس الحرارة.

٤ ضع العلبة في مكان
مشمس وضع كوب الماء
داخلها. غط العلبة بورق اللف
البلاستيكي.

الحرارة تدخل
الماء وتدفئه.



٥ ⚠️ سرعان ما يذفأ الماء. اختبره بإصبعك!



نباتات تنمو تحت الزجاج

تنمو الأزهار في الدفيئات نمواً حسناً. تمر الحرارة عبر السقف
والجدران الزجاجية وتحتبس في الداخل، مدفئة الهواء في الدفيئة،
حتى في الأيام الباردة.

طار واختفى

الحرارة قادرة على أن تجعل الأشياء تطير! ذلك أن الهواء الساخن يرتفع. عندما يسخن الهواء ويرتفع، تتحرك الحرارة صعودًا بما يُسمى «الحمل». الحمل يساعد على توزيع الحرارة الصادرة من جهاز التسخين فتدفع الغرفة.

ما تحتاج إليه:



مجففة شعر



كيس بلاستيكي خفيف جدًا

الكيس مملوء
بالهواء
الساخن.



الهواء الساخن
خفيف ويرتفع،
رافعًا الكيس.



١ ⚠️ افتح الكيس وامسكه
رأسًا على عقب. اسأل صديقًا أن
يوجه مجففة الشعر إلى داخل
الكيس. شغل المجففة.



أبق يديك
بعيدتين عن مجرى
الهواء الساخن.

٢ بعد بضع ثوانٍ، أوقف
المجففة واترك الكيس.
يرتفع الكيس في الهواء.



قدرة الهواء الساخن

الحمل الحراري يجعل منطاد الهواء الساخن يطير. يُحمي حرق، يعمل على الغاز، الهواء داخل المنطاد. يرتفع الهواء الساخن، رافعًا المنطاد وسلته.

أَزْرَارُ مُنْزَلِقَةٍ

ما تحتاج إليه:

ضَعْ بَعْضَ الْأَشْيَاءِ فِي مَاءٍ سَاخِنٍ وَاَنْظُرْ أَيُّهَا يَسْخُنُ. إِذَا سَرَتْ الْحَرَارَةُ فِي الْأَجْسَامِ بِسُهُولَةٍ، تَكُونُ جَيِّدَةً «التَّوْصِيلِ» لِلْحَرَارَةِ.



طَبَقٌ زُجَاجِيٌّ



ثَلَاثَةُ

أَزْرَارٍ



زُبْدَةٌ

مَعْجُونٌ تَشْكِيلٌ



مِسْطَرَةٌ پِلَاسْتِيكِيَّةٌ

قَلَمٌ رَصَاصٌ خَشَبِيٌّ



مِلْعَقَةٌ

مَعْدِنِيَّةٌ

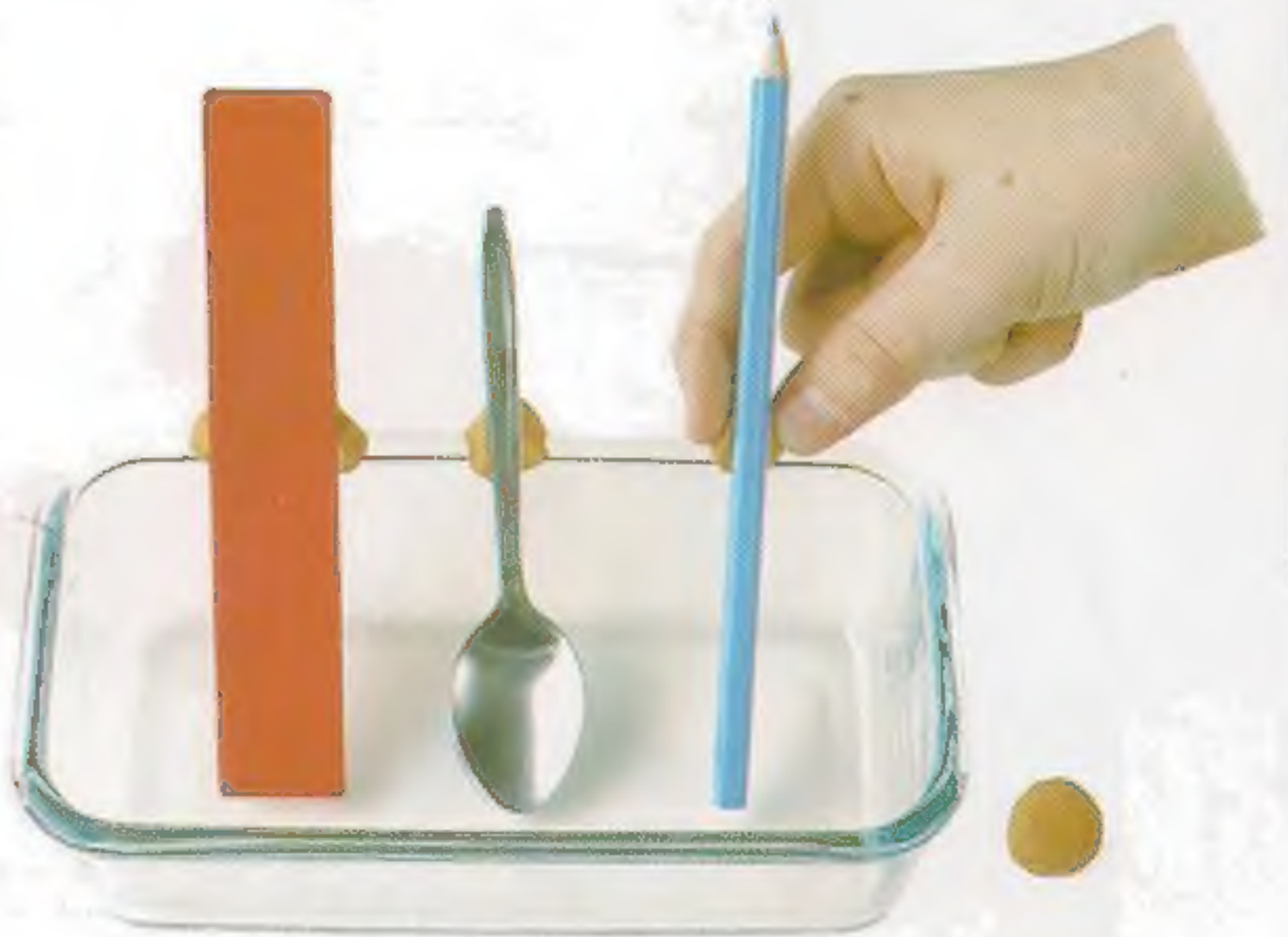


مَاءٌ

سَاخِنٌ

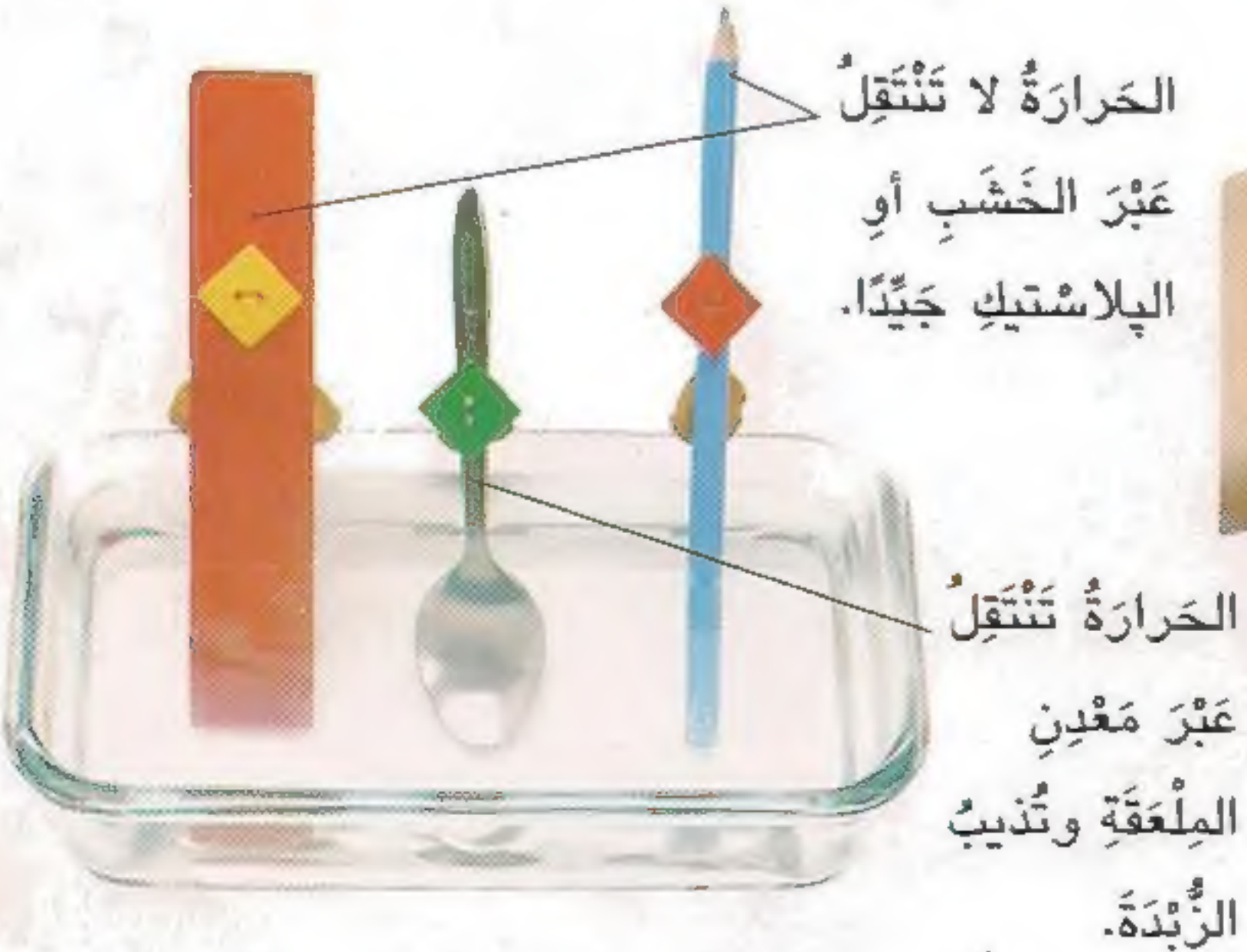


اجْعَلِ الْأَزْرَارَ فِي صَفٍّ وَاحِدٍ.



١ ثَبَّتِ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِلْعَقَةَ وَالْقَلَمَ إِلَى الطَّبَقِ بِمَعْجُونِ التَّشْكِيلِ.

٢ أَلْصِقْ زُرًّا عَلَى كُلِّ مِنْهَا بِشَيْءٍ مِنَ الزُّبْدَةِ.



الْحَرَارَةُ لَا تَنْتَقِلُ عَبْرَ الْخَشَبِ أَوْ الْپِلَاسْتِيكِ جَيِّدًا.

الْحَرَارَةُ تَنْتَقِلُ عَبْرَ مَعْدِنِ الْمِلْعَقَةِ وَتُذِيبُ الزُّبْدَةَ.

٤ سُرْعَانَ مَا يَنْزِلِقُ أَحَدُ الْأَزْرَارِ إِلَى الْمَاءِ. وَلَا يَتَحَرَّكُ الْآخَرَانِ.

٣ ⚠️ إِمْلَأِ الطَّبَقَ بِأَنَاءٍ بِمَاءٍ سَاخِنٍ.

قارورة الفقاقيع

أُطْرِدِ الْهَوَاءَ مِنْ قَارُورَةٍ
بِتَسْخِينِهَا، ثُمَّ اشْفِطْ إِلَى
دَاخِلِهَا مَاءً بِتَبْرِيدِهَا. سَتَرَى
كَيْفَ يَكْبُرُ حَجْمُ الْأَشْيَاءِ
عِنْدَمَا تَسْخُنُ وَيَصْغُرُ عِنْدَمَا
تَبْرُدُ.

ما تحتاج إليه:

ثَلَاثُ قَشَاتِ شُرْبٍ
(شَفَاطَاتٍ) قَابِلَةٌ لِلثَّلَاثِي



إِبْرِيقُ مَاءٍ دَافِئٍ
وَإِبْرِيقُ مَاءٍ بَارِدٍ

طَبَقٌ كَبِيرٌ



مَعْجُونُ تَشْكِيلٍ

كُوبُ مَاءٍ



مُلَوَّنُ
طَعَامٍ

قَارُورَةٌ
بِلَا سْتِيكِيَّةٍ

١ ضَعِ قَشَّةَ
شُرْبٍ فِي فَمِ
القَارُورَةِ وَاجْبِسْ
حَوْلَهَا مَعْجُونًا
تَشْكِيلِيًّا لِتَعْمَلَ خَتْمًا
مُحْكَمًا.

٢ أَلْصِقِ
القَشَّتَيْنِ الْآخَرَتَيْنِ
إِلَى الْأُولَى لِتَشْكِيلِ
أَنْبُوبٍ طَوِيلٍ.

٣ لَوِّنِ الْمَاءَ
فِي الْكُوبِ بِشَيْءٍ
مِنْ مُلَوَّنِ طَعَامٍ.

٤ أَوْقِفِ الْقَارُورَةَ
فِي الطَّبَقِ. غَطِّسْ
ظَرْفَ الْأَنْبُوبِ
السَّائِبِ فِي كُوبِ
الْمَاءِ.

تَسْرِبُ الْحَرَارَةُ
عَبْرَ جُذْرَانِ
الْقَارُورَةِ الرَّقِيقَةِ
جِدًّا، إِلَى الْهَوَاءِ
دَاخِلَهَا.

«يَتَمَدَّدُ» الْهَوَاءُ فِي
الْقَارُورَةِ إِذْ يَدْفَأُ
وَيَكْبُرُ حَجْمُهُ.

إِذْ يَتَمَدَّدُ الْهَوَاءُ، يُدْفَعُ
بَعْضُهُ خَارِجًا مِنْ
الْأَنْبُوبِ. وَيَخْرُجُ عَلَى
شَكْلِ فِقَاقِيْعٍ.

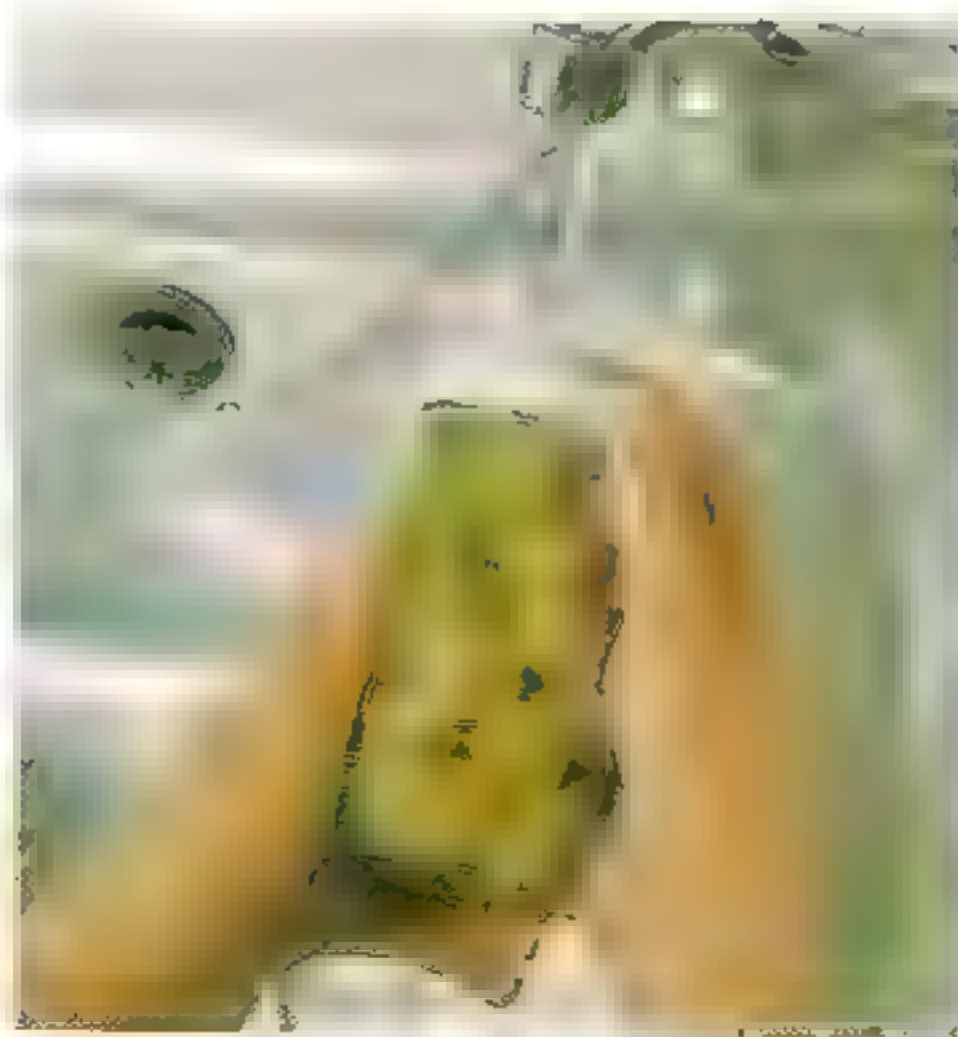
٥ صَبَّ الْمَاءَ الدَّافِئَ فَوْقَ الْقَارُورَةِ. تَخْرُجُ مِنْ
الْأَنْبُوبِ فِقَاقِيْعٌ كَبِيرَةٌ مِنَ الْهَوَاءِ.



الهواء داخل القارورة
«يَتَقَلَّصُ»، أو يَصْغُرُ
حَجْمُهُ، إِذْ يَبْرُدُ.

٦ الآن صَبِّ الماءَ
البارِدَ على القارورةِ.
يُسْفِطُ الماءُ المُلَوَّنُ
صُعُودًا فِي الْأَنْبُوبِ
وَالِى دَاخِلِ الْقَارُورَةِ.

الماءُ يَحُلُّ فِي الْفَرَاغِ
الَّذِي خَلْفَهُ تَقَلَّصَ الْهَوَاءُ
فِي الْقَارُورَةِ.



غِطَاءُ مُسْتَعْصِمٍ

هَلْ تَعْرِفُ مَا هِيَ أَفْضَلُ طَرِيقَةٌ لِخَلْخَلَةِ غِطَاءِ
مَرْطَبَانٍ (بَرَطْمَانٍ) مُسْتَعْصِمٍ؟ اِمْسِكْهُ تَحْتَ
مَجْرَى مَاءٍ سَاخِنٍ. الْحَرَارَةُ تَجْعَلُ الْغِطَاءَ
يَتَمَدَّدُ فَيَخِفُّ التِّصَاقُ بِالْمَرْطَبَانِ، وَيَسْهُلُ
عِنْدَيْكَ حَلُّهُ.

بالون لاقط

ما تحتاج إليه :

الْتَقِطْ كُوبًا بِبَالُونٍ! المَاءُ الدَّافِئُ
والمَاءُ البَارِدُ كَفِيلَانِ بِالحِيلَةِ،
بِجَعْلِهِمَا الهَوَاءَ يَتَمَدَّدُ ثُمَّ
يَتَقَلَّصُ.



مِنْفَاخُ بَالُونَاتٍ



بَالُون



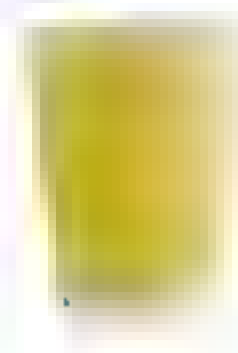
مَاء

دَافِئ



مَاء

بَارِد



كُوب

پِلَاسْتِيكِيّ

١ صَبَّ شَيْئًا مِّنَ
المَاءِ الدَّافِئِ فِي
الكُوبِ الْپِلَاسْتِيكِيِّ.

٢ اُنْفُخِ البَالُونُ.
صَبَّ عَلَيْهِ مَاءٌ
بَارِدًا.

المَاءُ الدَّافِئُ
يَجْعَلُ الهَوَاءَ
فِي الكُوبِ يَتَمَدَّدُ.

الهَوَاءُ الْخَارِجِيُّ يَضْغَطُ
عَلَى الكُوبِ، كَابِسًا إِيَّاهُ
عَلَى البَالُونِ.

البَالُونُ الْبَارِدُ
يُبْرِّدُ الهَوَاءَ
الدَّافِئَ دَاخِلَ
الكُوبِ، جَاعِلًا
إِيَّاهُ يَتَقَلَّصُ.

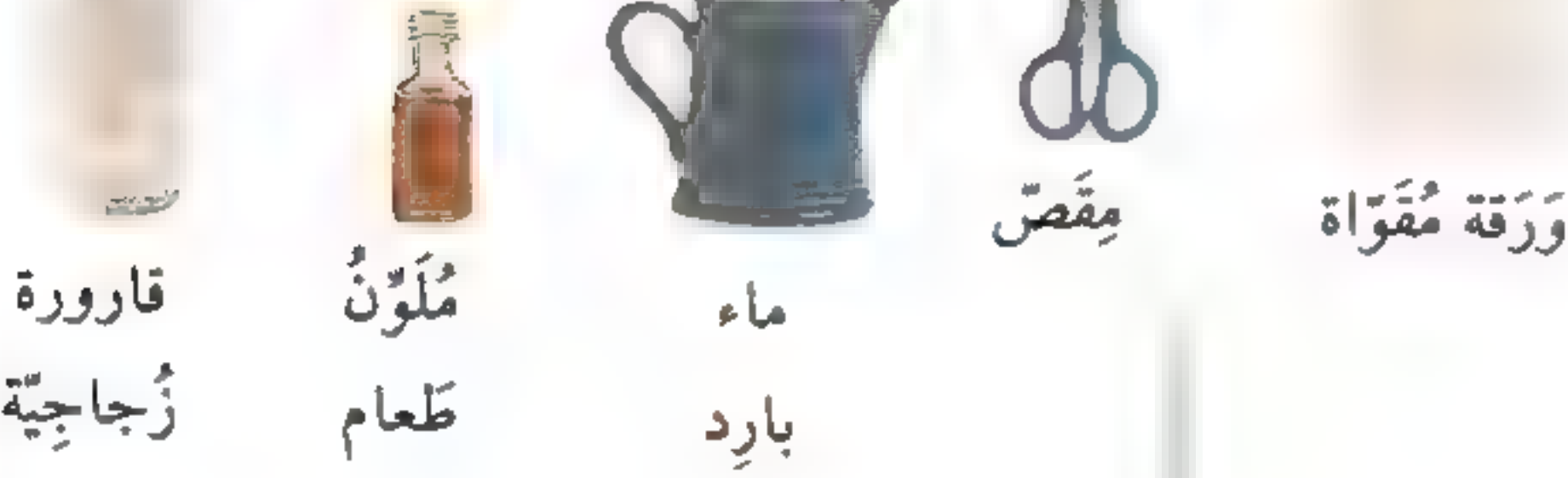
٤ بَعْدَ دَقِيقَةٍ، ارْقِعِ البَالُونُ، فَتَرَاهُ
يُمْسِكُ الكُوبَ رَافِعًا إِيَّاهُ فِي الهَوَاءِ.

٣ أَفْرِغِ الكُوبَ. ثُمَّ اضْغَطِ البَالُونُ
عَلَيْهِ بِقُوَّةٍ.

مِخْبَارُ حَرَارَةِ

ما نحتاج إليه:

قَسَّةُ شُرْبٍ (شَقَاطَةُ) شَفَافَةٌ مَعْجُونُ تَشْكِيلٍ أَقْلَامُ تَلْوِينٍ



قَارُورَةٌ
رُجَاجِيَّةٌ

مُلَوِّنُ
طَعَامٍ

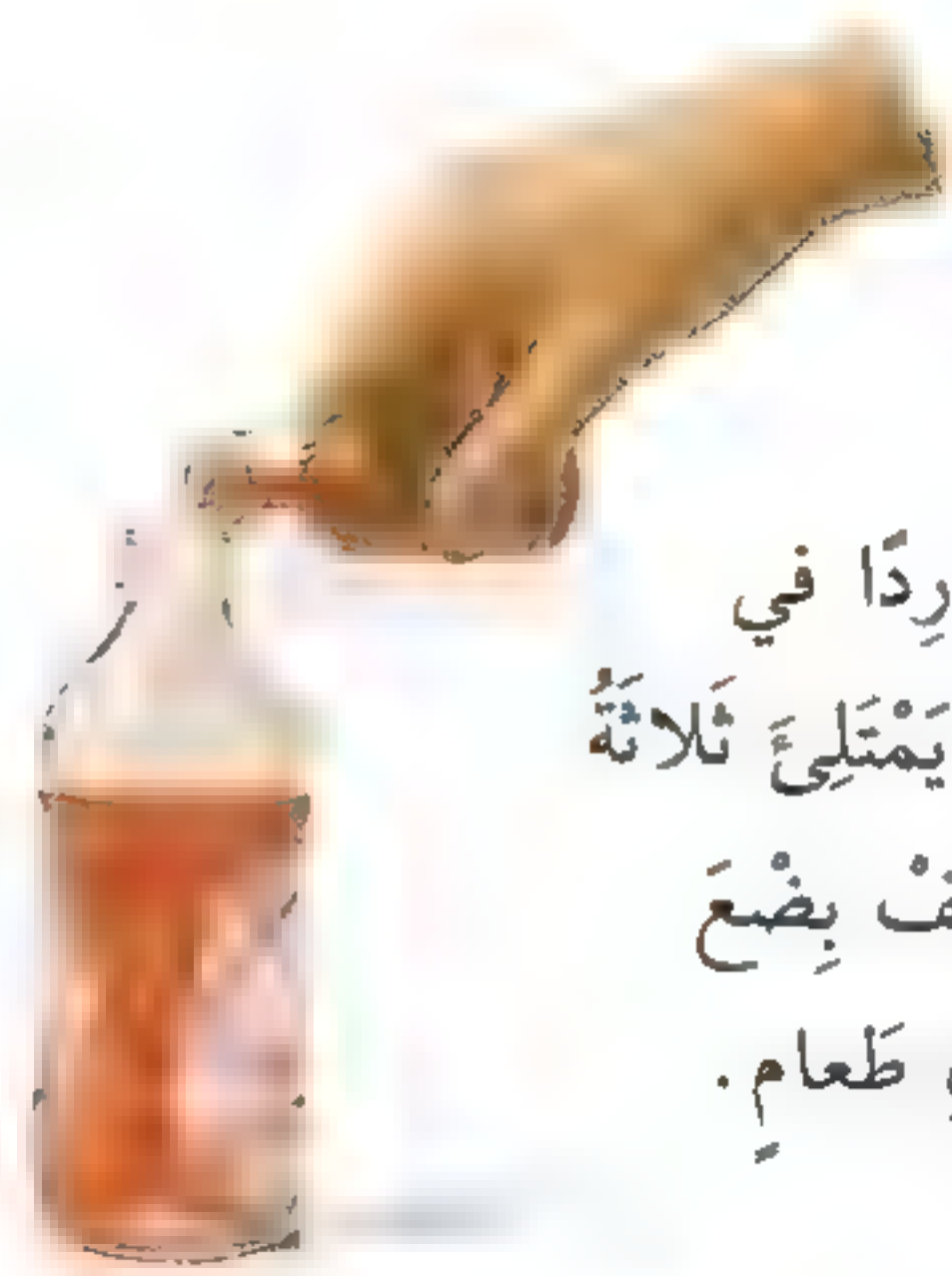
مَاءٌ
بَارِدٌ

مِقْصَصٌ

وَرَقَةٌ مَقَوَّاةٌ

يَنْبَغِي أَنْ تَغْطِسَ
الْقَسَّةُ فِي الْمَاءِ
الْمُلَوَّنِ.

١ صُبَّ مَاءٌ بَارِدًا فِي
الْقَارُورَةِ إِلَى أَنْ يَمْتَلِئَ ثَلَاثَةُ
أَرْبَاعِهَا. ثُمَّ أَضِفْ بِضْعَ
قَطْرَاتٍ مِنْ مُلَوِّنِ طَعَامٍ.



٢ ضَعِ الْقَسَّةَ فِي الْقَارُورَةِ
وَبَثِّهَا فِي مَكَانِهَا بِمَعْجُونِ
التَّشْكِيلِ لِتُخْتِمَ مَا حَوْلَهَا.

إِسْتَحْدِمْ قَلَمًا
أَسْوَدَ لِتَغْلِيمِ
الْمُسْتَوَى.

٤ قُصَّ فِي الْوَرَقَةِ
الْمَقَوَّاةِ شَقَّيْنِ. أَزْلِقِ
الْقَسَّةَ عَبْرَ هَذَيْنِ
الشَّقَّيْنِ. عَلِّمْ مُسْتَوَى
الماءِ. هَذَا هُوَ
تِرْمُومِتْرُكَ.



٣ اُنْفُخْ بِرَفْقٍ فِي الْقَارُورَةِ إِلَى أَنْ يَرْتَفِعَ الْمَاءُ
إِلَى مُتَنَصِّفِ الْقَسَّةِ.

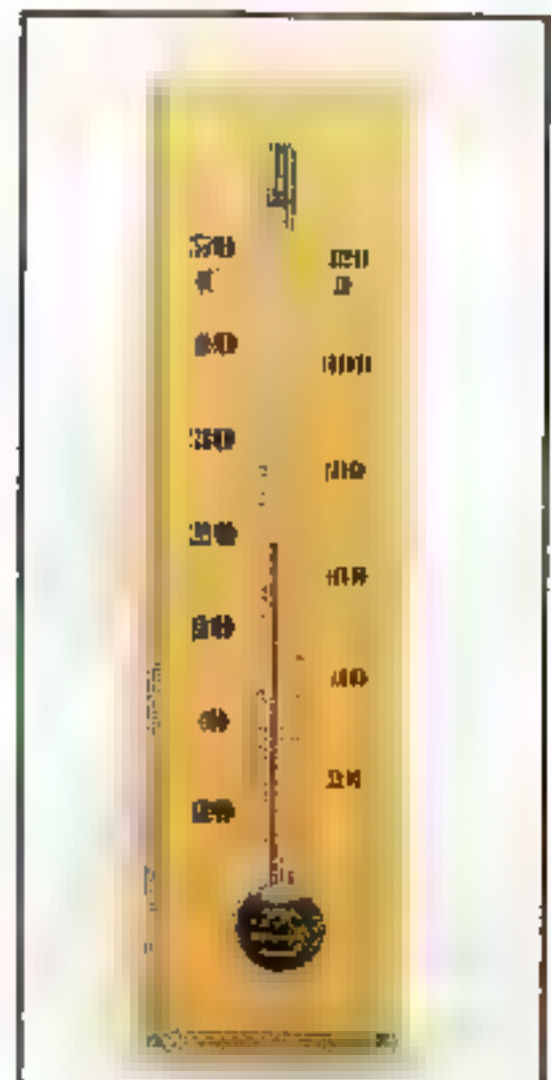


٦ ضع الترمومتر في البراد (الثلاجة) لمدة ١٠ دقائق. ينخفض المستوى. علمه بقلم أزرق.

٥ ضع الترمومتر في مكان دافئ، تحت مضباح مثلاً. الآن يرتفع المستوى. علمه بقلم أحمر.

مقياس مزدوج

أنبوب هذا الترمومتر يحتوي سائلاً أحمر، يتحرك في الميزان صعوداً أو نزولاً مشيراً إلى درجة الحرارة. وهو يستخدم مقياسي حرارة - مئوي (م)، وفرنهايت (ف).



ماء نظيف

ما نحتاج إليه:



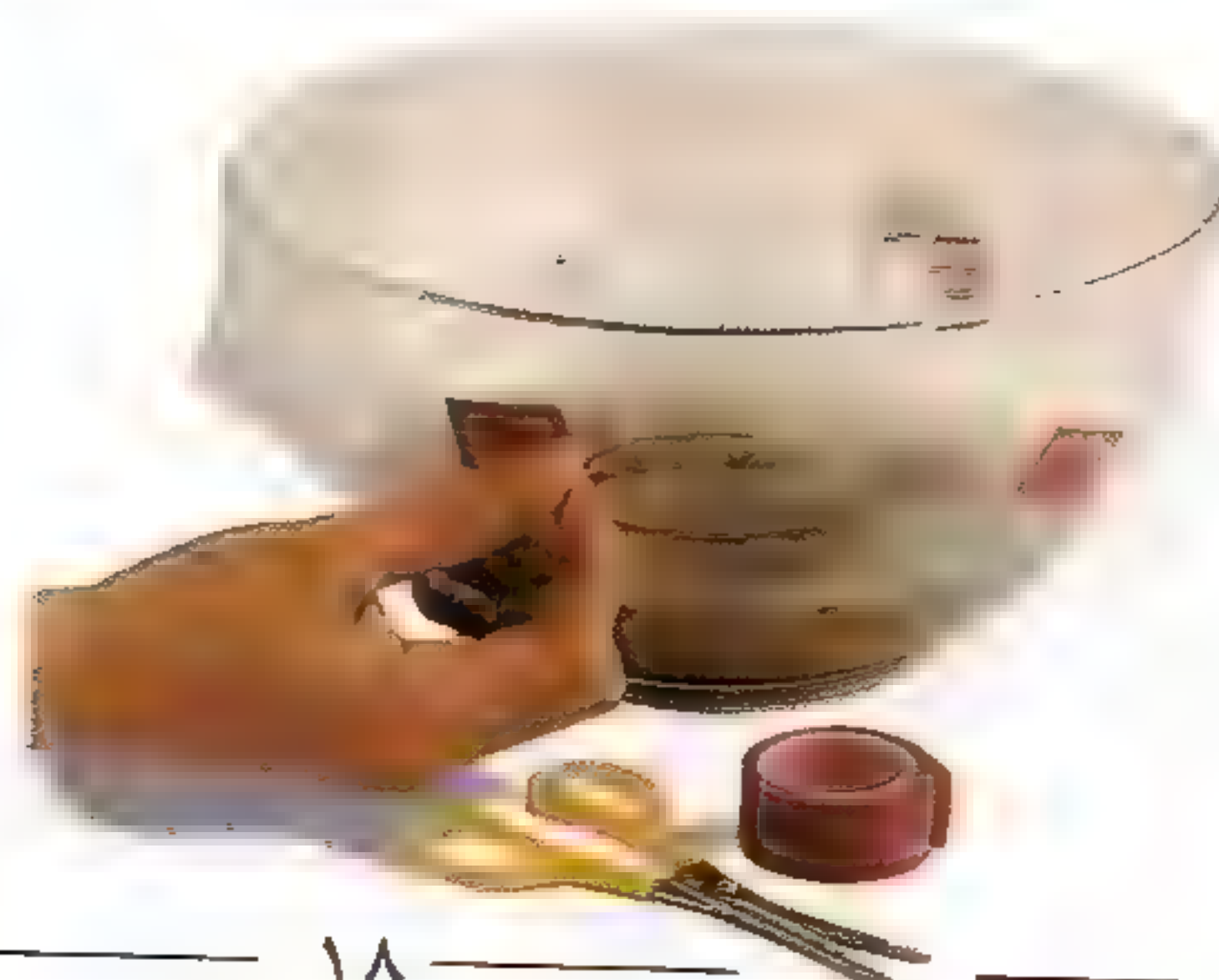
بإمكانك أن تُنظف الماء
الوسخ، عن طريق تسخينه
وتبريده فقط! الحرارة تُحوّل
سائلاً كالماء إلى بخار خفيّ.
عندما تُبرّد هذا البخار، يعود
فيُتحوّل ثانية إلى ماء سائل
نظيف.

١ ضع التربة في
الطبق العميق.
أضف الماء الدافئ
وحرك بمعلقة.

يُنْبَغِي أَنْ تَكُونَ
الْحَافَةُ فَوْقَ الْمَاءِ
الْوَسَخِ.

٢ ضع الكوب في وسط الطبق.

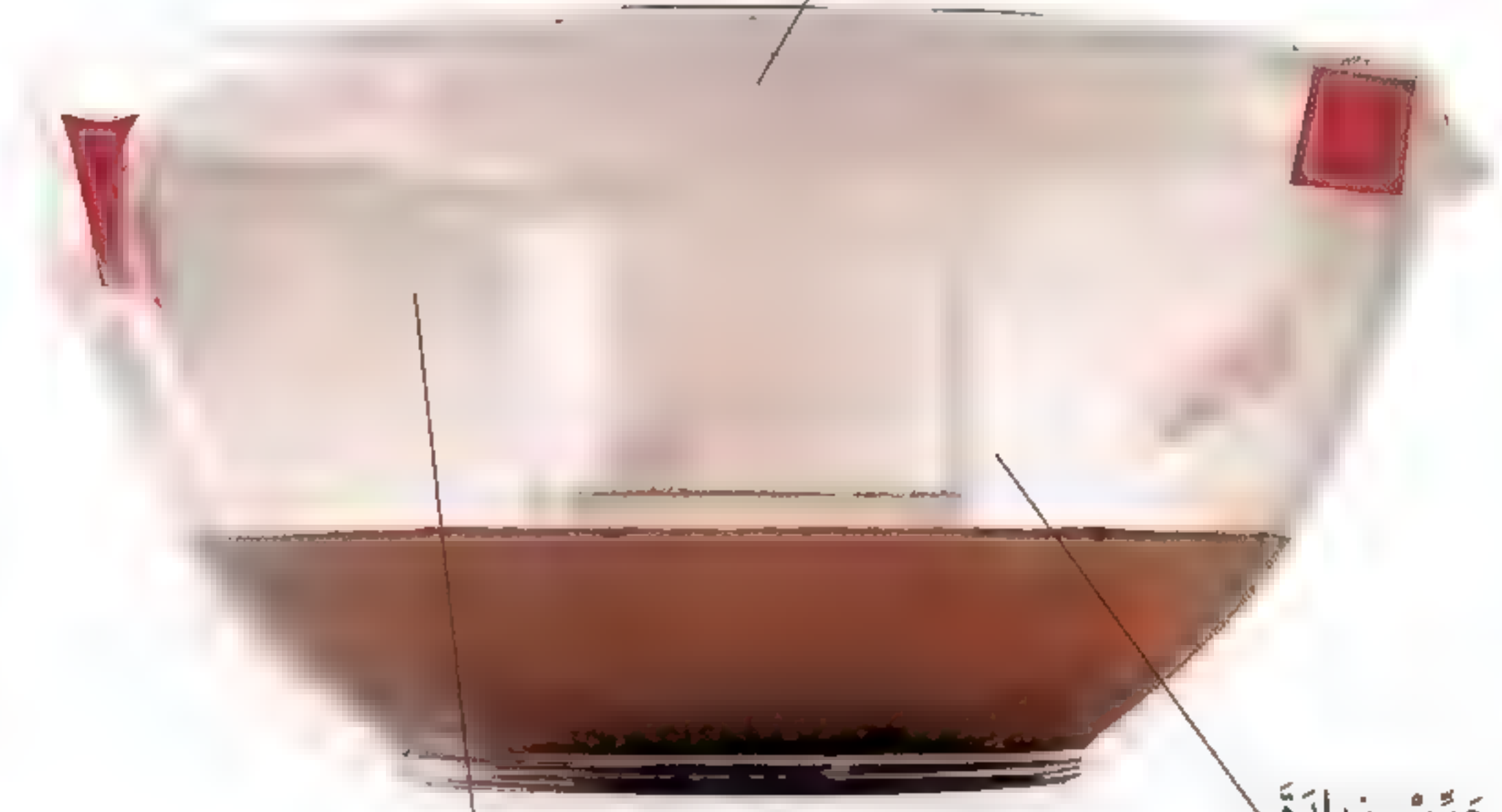
٣ غطّ الطبق بورق لف بلاستيكي
والصقه في مكانه.



٤ ضَعْ مُكَعَّباتِ الثَّلْجِ فِي وَسْطِ
وَرَقِ اللَّفِّ البلاستيكيِّ.



عِنْدَمَا يُصِيبُ بُخَارُ الْمَاءِ وَرَقَ اللَّفِّ
البارِدَ، يَعودُ فَيَتَحَوَّلُ إِلَى ماءٍ سائِلٍ.



٥ اتركِ الطَّبَقَ لِمُدَّةٍ قَصِيرَةٍ.
تَتَكَوَّنُ فَطَراتُ ماءٍ عَلَى باطِنِ
وَرَقِ اللَّفِّ وَتَتَقَطَّرُ فِي
الْكوبِ.



الْحَرَارَةُ تُحَوِّلُ بَعْضَ
الْمَاءِ إِلَى بُخَارٍ يَرْتَفِعُ فِي الْهَوَاءِ.

جَرَّبْ زِيَادَةَ
الْحَرَارَةِ بِوَضْعِ
الطَّبَقِ فِي الشَّمْسِ.

٦ أَخْرِجِ الْكوبَ، فَتَجِدْ أَنَّ
الْمَاءَ فِيهِ نَظِيفٌ.

الْوَسْخُ لَا يَتَحَوَّلُ إِلَى بُخَارٍ، إِذَا لَا
يَكُونُ الْمَاءُ فِي الْكوبِ وَسِخًّا.

مِصْفَاةُ النَّفْطِ

يَتَكَوَّنُ النَّفْطُ الْخَامُ مِنْ بَثْرُولٍ وَسَوَائِلَ نَفْطِيَّةٍ أُخْرَى عَدِيدَةٍ.
فِي مِصْفَاةِ النَّفْطِ، تُفْصَلُ السَّوَائِلُ بِتَسْخِينِ النَّفْطِ. كُلُّ
السَّوَائِلِ تَتَحَوَّلُ إِلَى بُخَارٍ. يُبْرَدُ عِنْدَئِذٍ كُلُّ نَوْعٍ مِنَ الْبُخَارِ
مُنْفَصِلًا لِيُشَكَّلَ سَائِلًا خَالِصًا، كَالْبَثْرُولِ مَثَلًا.



لَهَب مَنقِطِع

الْحَرَارَةُ تُشْعِلُ الْأَشْيَاءَ، لَكِنْ فَقَطْ عِنْدَمَا يَتَوَفَّرُ الْأُكْسِجِينُ. بِإِمْكَانِكَ أَنْ تُشْعِلَ شَمْعَةً ثُمَّ تُظْفِئَهَا وَكَأَنَّ ذَلِكَ قَدْ حَدَثَ بِسِحْرِ سَاحِرٍ. مَا عَلَيْكَ إِلَّا أَنْ تَمْنَعَ عَنْهَا الْأُكْسِجِينُ.

ما تحتاج إليه:

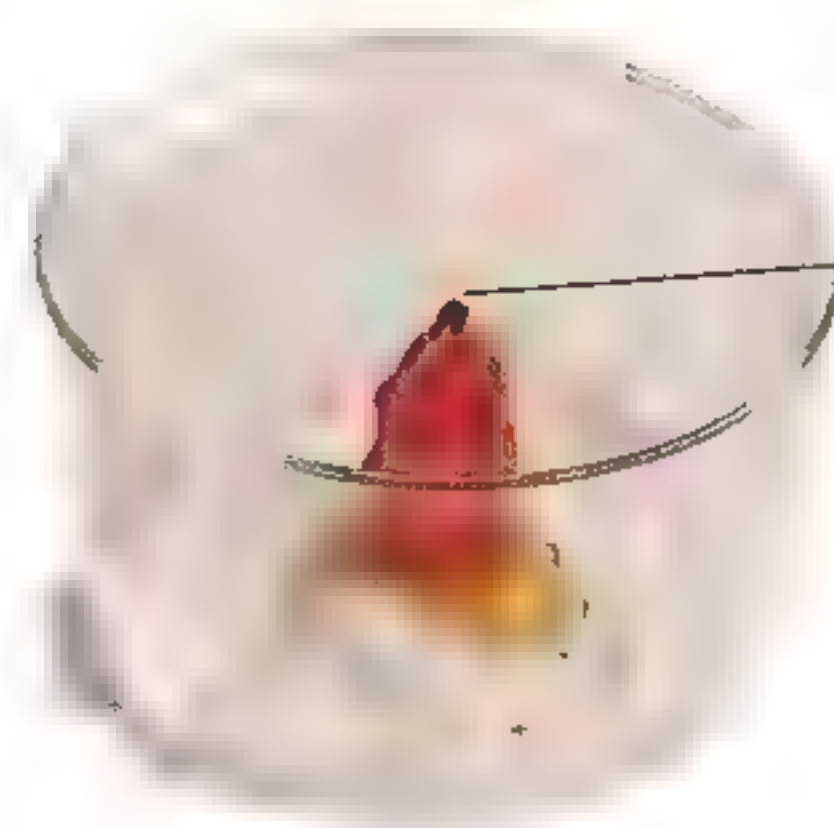


١ أَلْصِقِ الشَّمْعَةَ إِلَى قَاعِ الطَّبَقِ بِمَعْجُونِ تَشْكِيلٍ.



٢ رُشَّ حَوْلَ الشَّمْعَةِ مِلْعَقَةً كَبِيرَةً مِنَ الْبَيْكِنغِ بَاؤَدَرِ.

تَشْعِلُ الشَّمْعَةَ وَتَأْخُذُ الْأُكْسِجِينَ الَّذِي تَحْتَاجُ إِلَيْهِ مِنَ الْهَوَاءِ.



٣ ⚠️ إِسْأَلْ رَاشِدًا أَنْ يُشْعِلَ لَكَ الشَّمْعَةَ بِعَوْدِ ثِقَابٍ.



٤ أَضِفْ مِلْعَقَةً خَلٍّ. يَبْدَأُ الْبَيْكِنُغْ
'پاؤدر' بِالْفُورَانِ.

الْخَلُّ بِالإِضَافَةِ
إِلَى بِيكْرَبُونَاتِ الصُّودِيومِ
فِي الْبَيْكِنُغْ 'پاؤدر' يُنتِجَانِ
فَقَاقِيَعِ غَازِ ثَانِي أُكْسِيدِ
الْكَرْبُونِ.

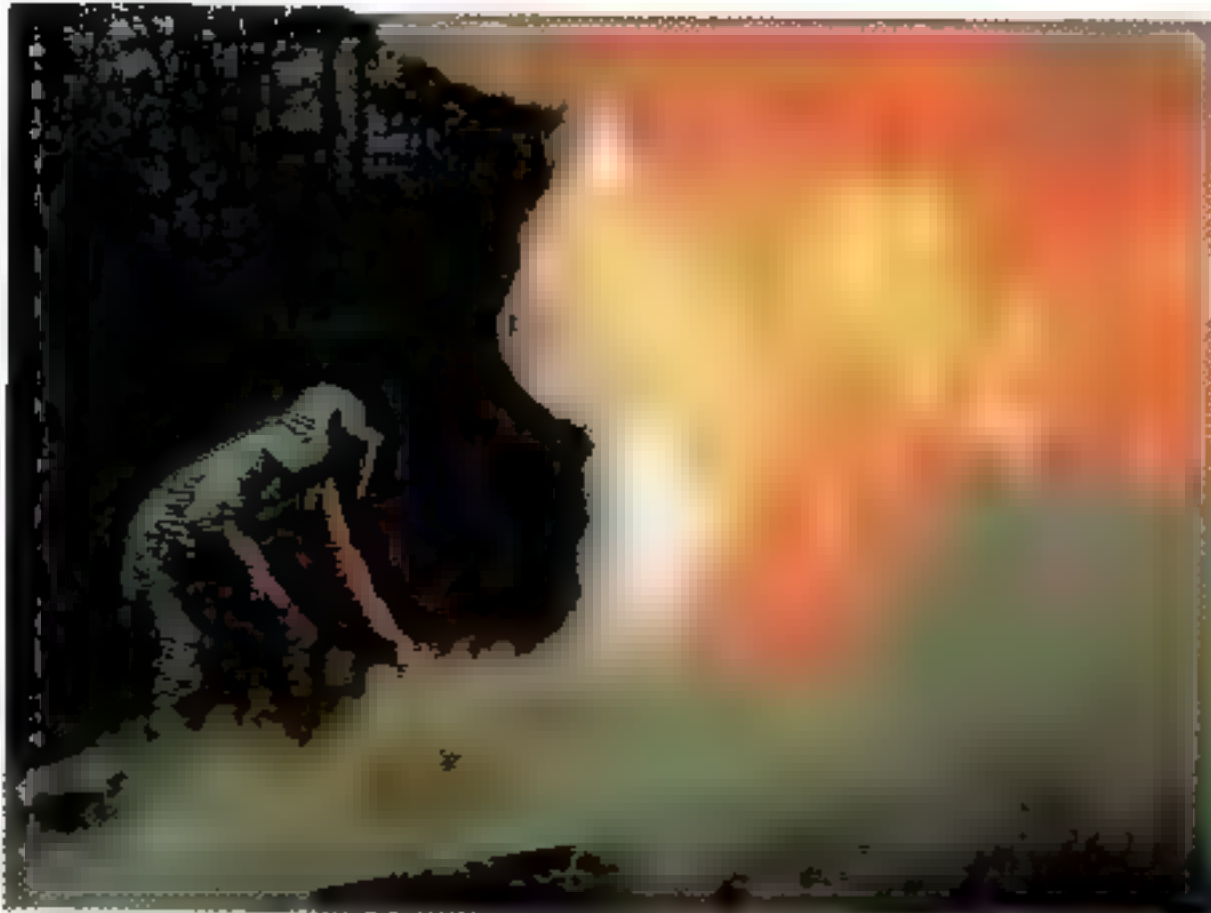
غَازُ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ
يُغَطِّي اللَّهَبَ وَيُخَمِّدُهُ.

٥ اِنْتَظِرْ. فَجْأَةً، يَنْطَفِئُ اللَّهَبُ!

٦ ⚠ جَرِّبْ إِشْعَالَ الشَّمْعَةِ ثَانِيَةً. يَنْطَفِئُ
عَوْدُ الثَّقَابِ قَبْلَ وُصُولِهِ إِلَى الشَّمْعَةِ!

مُقَاوَمَةُ الْحَرَائِقِ

يُمْكِنُ إِطْفَاءُ الْحَرِيقِ بِتَغْطِيَّتِهِ بِطَبَقَةٍ مِنْ غَازِ ثَانِي
أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ أَوْ رِغَاوَتِهِ. طَبَقَةُ الْغَازِ أَوْ
رِغَاوَتِهِ تَمْنَعُ الْهَوَاءَ مِنَ الْوُصُولِ إِلَى اللَّهَبِ.
مِنْ غَيْرِ أُكْسِجِينِ مِنَ الْهَوَاءِ، تَنْطَفِئُ النَّارُ.



خَزَانُ حَرَارَةٍ

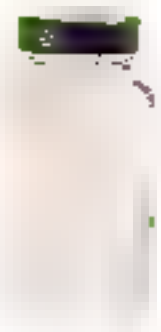
ما نحتاج إليه:



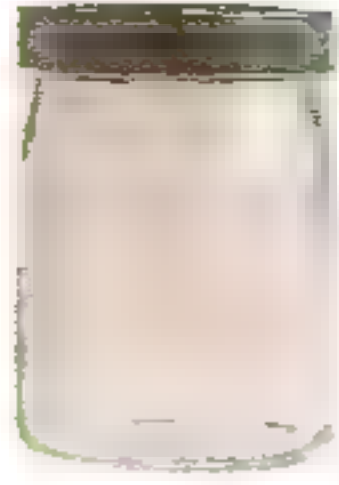
ماء دافئ



كوب
صغير



مَرطَبان
صغير بغطاء



مَرطَبان (بَرطمان)
كبير بغطاء



وَرَقُ أَلُمِينِيوم



مِقَصَص



فَلِينَةٌ
عَرِيضَةٌ



شَرِيْطَ
لَا صِق

سُرْعَانِ مَا تَفْقِدُ الْأَشْيَاءُ السَّاخِنَةُ حَرَارَتَهَا
وَتَبْرُدُ إِذَا لَمْ تَكُنْ «مَعزولة» أَي مَبْطَنَةً
بِمَوَادٍّ عَازِلَةٍ. الْعَازِلُ لَا يَسْمَحُ لِلْحَرَارَةِ
بِالْمُرُورِ عَبْرَهُ بِسُهُولَةٍ. أَبْقِ شَيْئًا مِنَ الْمَاءِ
سَاخِنًا بِصُنْعِ مُسْتَوَعِبٍ مَعزُولٍ.

لِيَكُنِ الْجَانِبُ
الْوُخَايُ إِلَى
الدَّخْلِ.



١ لَفَّ طَبَقَتَيْنِ مِنْ وَرَقِ
الْأَلُمِينِيومِ حَوْلَ الْمَرطَبَانِ
الصَّغِيرِ. أَلصِقْهُمَا فِي مَكَانَيْهِمَا.

٢ ⚠️ صَبَّ مَاءً دَافِئًا فِي الْكُوبِ
وَفِي الْمَرطَبَانِ الصَّغِيرِ. غَطَّ
الْمَرطَبَانِ بِغِطَائِهِ اللَّوْلَبِيِّ.

٣ ضَعِ الْفِلِينَةَ فِي قَاعِ الْمَرْتَطَبَانِ
الْكَبِيرِ وَرَكِّزِ الْمَرْتَطَبَانَ الصَّغِيرَ
فَوْقَهَا. ثُمَّ غَطِّ الْمَرْتَطَبَانَ الْكَبِيرَ
بِغِطَائِهِ اللَّوْلَبِيِّ. هَذَا هُوَ خَزَانُ
الْحَرَارَةِ.

غِطَاءُ الْمَرْتَطَبَانَيْنِ
يَمْنَعَانِ الْحَرَارَةَ مِنْ
التَّسَرُّبِ صُعُودًا.

طَبَقَاتُ الْأَلْمِينِيَمِ
الَّتِمَاعَةُ تُسَاعِدُ
فِي الْحِفَافِ عَلَى
الْحَرَارَةِ.

الْحَرَارَةُ لَا تَسْتَطِيعُ الْإِنْتِقَالَ
عَبْرَ الْفِلِينَةِ أَوْ عَبْرَ طَبَقَةِ الْهَوَاءِ
الْمُحِيطِ بِالْمَرْتَطَبَانِ الصَّغِيرِ.

الْحَرَارَةُ تَتَسَرَّبُ
مِنْ الْكُوْبِ بِسُهُولَةٍ،
فَيَبْرُدُ الْمَاءُ.

٤ اِنْتَظِرْ ٥ إِلَى ١٠ دَقَائِقَ.
أَخْرِجِ الْمَرْتَطَبَانَ وَاغْمِسْ
إِصْبَعَكَ فِي الْمَاءِ. لَا يَزَالُ
دَافِئًا - عَلَى عَكْسِ مَاءِ الْكُوْبِ،
الَّذِي بَرَدَ.

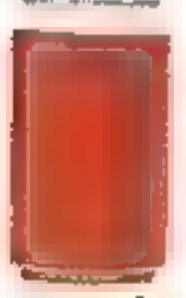
حِفْظُ الْحَرَارَةِ

السَّوَائِلُ تَبْقَى فِي الْقَوَارِيرِ الْخَوَائِثِ، أَيْ الْمُفَرَّغَةِ الْهَوَاءِ، سَاخِنَةً. إِنَّ لَهَا بَطَانَةً
لِتِمَاعَةٍ وَخَتْمًا مُحْكَمًا، مِمَّا لَا يَسْمَحُ بِتَسَرُّبِ الْكَثِيرِ مِنَ الْحَرَارَةِ. الْقَارُورَةُ
الْخَوَائِثُ تَحْفَظُ السَّوَائِلَ بَارِدَةً أَيْضًا، لِأَنَّ الْحَرَارَةَ لَا تَسْتَطِيعُ أَنْ تَدْخُلَهَا.

بَرَاد (ثَلَاثَة) مِنْ أَصِيصِ أَزْهَار



أَصِيصُ أَزْهَارٍ
فَخَّارِي

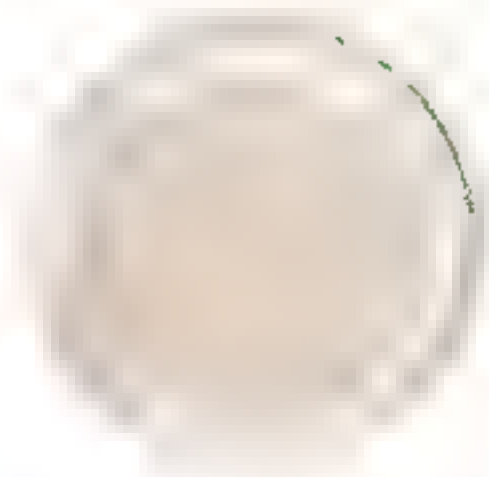


عُلبَةُ شَرَابٍ

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



إِبْرِيْقُ مَاءٍ
كَبِيرٍ



طَبَقُ زُجَاجِيٍّ كَبِيرٍ

هَلْ تَسْتَطِيعُ أَنْ تَصْنَعَ بَرَادًا مِنْ أَصِيصِ أَزْهَارٍ،
تَحْفَظُ فِيهِ أَشْرِبَتَكَ بَارِدَةً فِي الْيَوْمِ الْحَارِّ؟
أَصِيصُ الْأَزْهَارِ الرُّطْبُ يُصْبِحُ بَارِدًا إِذْ تُحَوَّلُ
أَشِعَّةُ الشَّمْسِ السَّاخِنَةُ الْمَاءَ إِلَى بُخَارٍ.



١ ضَعِ عُلبَةَ الشَّرَابِ
فِي الطَّبَقِ.

تَأْكُذْ أَنْ فِي
الطَّبَقِ الْكَثِيرِ
مِنَ الْمَاءِ.

٢ غَطِّ الْعُلبَةَ

بِأَصِيصِ الْأَزْهَارِ.
صُبِّ مَاءٌ فَوْقَ جَوَانِبِ
الْأَصِيصِ.

إِذْ يَتَبَخَّرُ الْمَاءُ، يَأْخُذُ مِنَ
الْأَصِيصِ حَرَارَةً، فَيَبْرُدُ
الشَّرَابُ.



٣ ضَعِ الطَّبَقَ وَالْأَصِيصَ فِي مَكَانٍ
مُشْمِسٍ. يَبْرُدُ الْأَصِيصُ الْمُبْتَلُّ وَيَبْرُدُ
الشَّرَابُ.

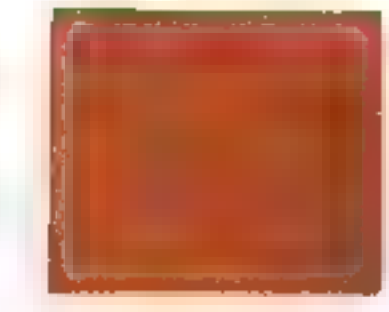
٤ بَعْدَ نَحْوِ سَاعَةٍ،
ارْفَعْ الْأَصِيصَ.
سَيَكُونُ

الشَّرَابُ مِنَ
الْبُرُودَةِ بِحَيْثُ
يُشْعِرُكَ بِالْإِنْتِعَاشِ.

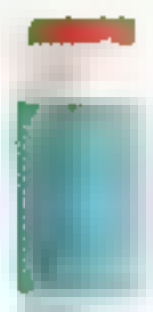


سائل يتجمد

يَتَحَوَّلُ السَّائِلُ إِلَى جَامِدٍ، أَوْ يَتَجَمَّدُ، عِنْدَمَا يَبْرُدُ كَثِيرًا. الْمَاءُ يَتَحَوَّلُ إِلَى جَلِيدٍ عِنْدَمَا تَهْبِطُ حَرَارَتُهُ إِلَى «نُقْطَةِ التَّجَمُّدِ». اُنْظُرْ كَيْفَ يُغَيِّرُ الْمِلْحُ نُقْطَةَ تَجَمُّدِ الْمَاءِ.



مِنْدِيلٌ وَرَقِيٌّ



مِلْحٌ



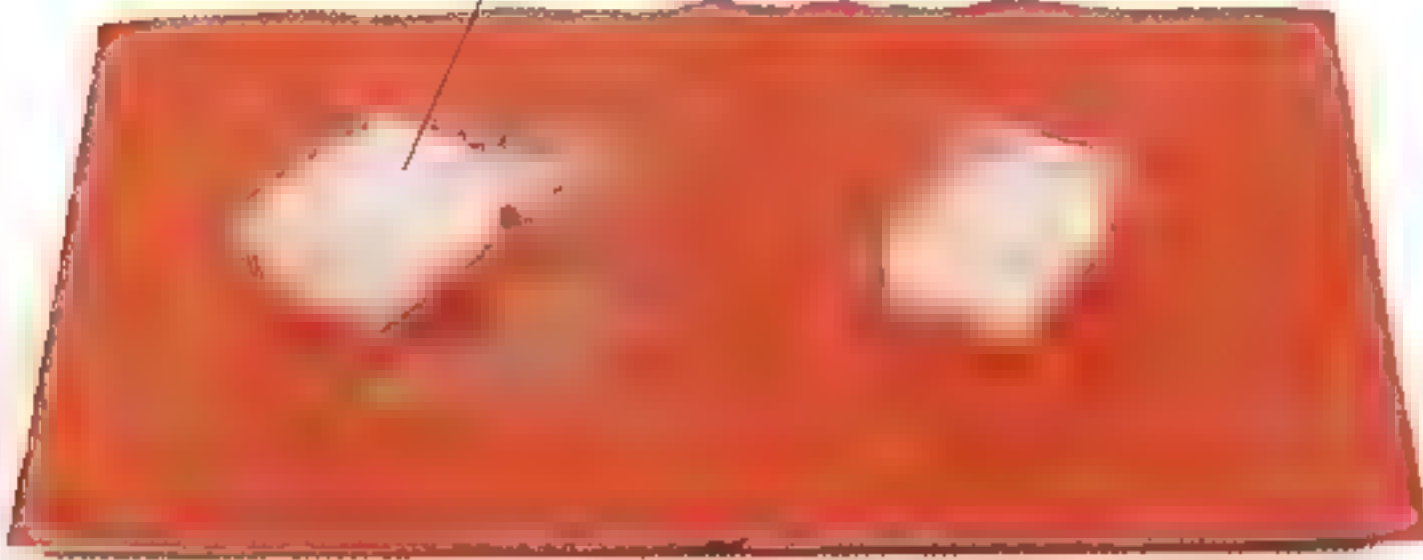
صِنِيَّةُ ثَلْجٍ (جَلِيد)



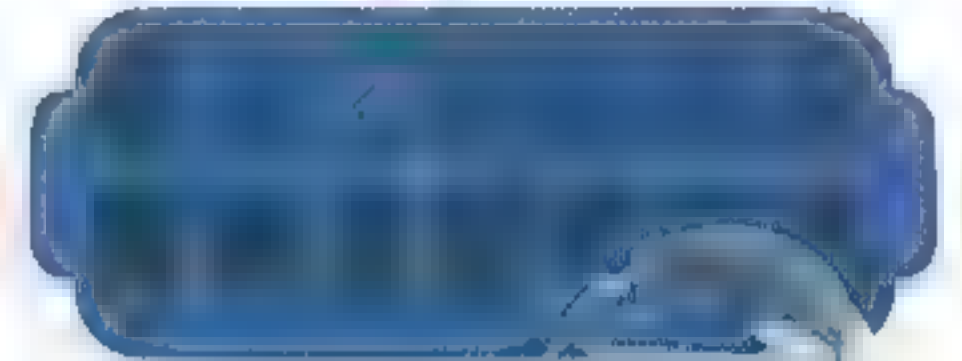
إِبْرِيْقُ مَاءٍ

مِشْبَكَا وَرَقٍ مُلَوَّنَانِ

إِضَافَةُ مِلْحٍ إِلَى مُكَعَّاتِ الثَّلْجِ
يُخَفِّضُ نُقْطَةَ تَجَمُّدِهَا.



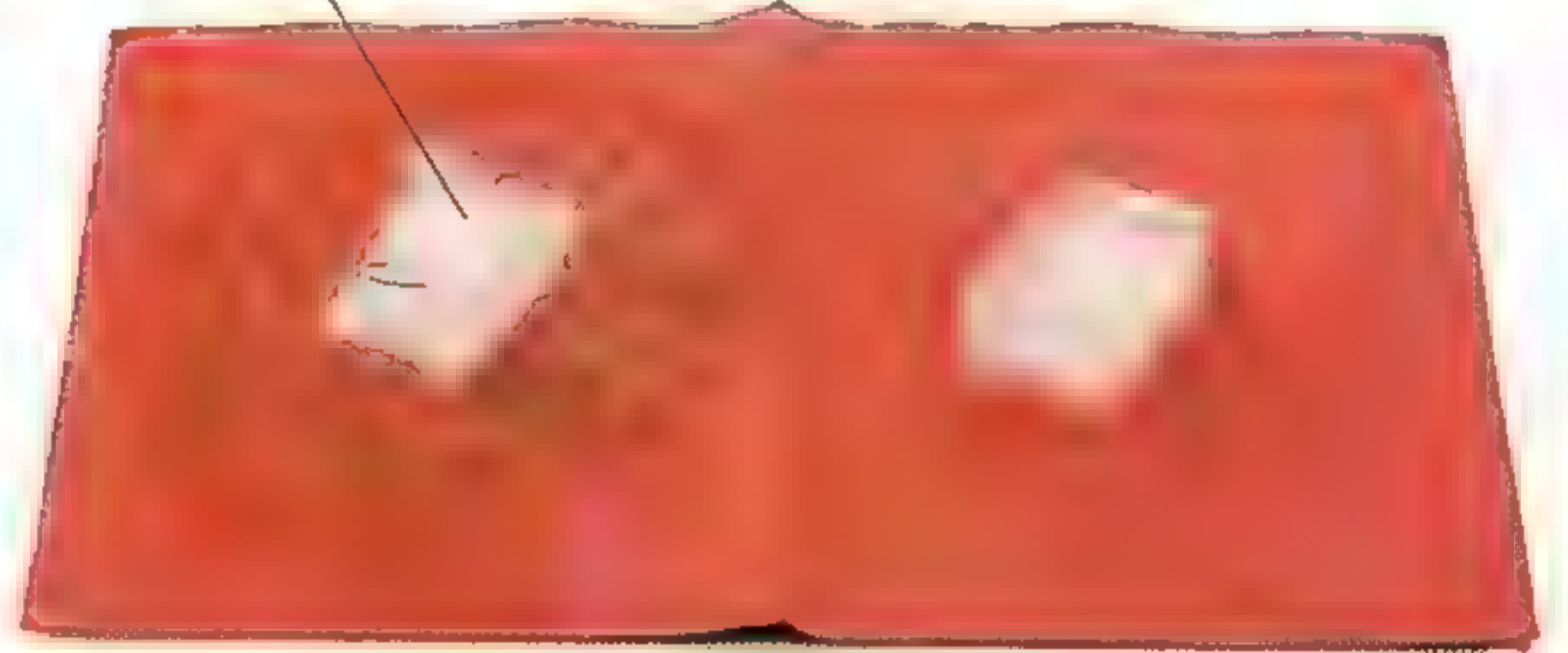
١ اِلْوِ مِشْبَكِي
الْوَرَقِ. ضَعُوهُمَا فِي صِنِيَّةِ
الثَّلْجِ، وَغَطِّيهُمَا بِالْمَاءِ. جَمِّدِ
الْمَاءَ لِتَحْصُلَ عَلَى مُكَعَّاتِ ثَلْجٍ.



الآن صار له نُقْطَةُ تَجَمُّدٍ أَذْنَى، فَمُكَعَّاتُ الثَّلْجِ
الْمُمْلَحَةُ لَيْسَتْ مِنَ الْبُرُودَةِ بِحَيْثُ تَبْقَى مُتَجَمِّدَةً.

٢ اِفْتَحِ الْمِنْدِيلَ وَاغْرِشْهُ عَلَى طَاوِلَةٍ. ضَعْ مُكَعَّبَ
ثَلْجٍ عَلَى كُلِّ جَانِبٍ مِنْهُ. رُشَّ مِلْحًا عَلَى أَحَدِ
الْمُكَعَّبَيْنِ.

٣ الْمُكَعَّبُ الْمُمْلَحُ يَذُوبُ بِسُرْعَةٍ. يَبْتَلُ
الْمِنْدِيلُ حَوْلَهُ كَثِيرًا وَيَبْدَأُ الْمِشْبَكُ الْوَرَقِيُّ
بِالظُّهْرِ. الْمُكَعَّبُ الْآخَرُ يَذُوبُ بِبُطْءٍ.



بِحَارِ شَتَوِيَّةٍ

الْأَمْوَاجُ تَظَلُّ تَضْرِبُ هَذَا الشَّاطِئَ الْمُغَطَّى بِالثَّلُوجِ. الْبَحْرُ لَا
يَتَجَمَّدُ هُنَا، عَلَى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّ الْبُرُودَةَ شَدِيدَةٌ. ذَلِكَ أَنَّ مِيَاهَ
الْبَحْرِ مَالِحَةٌ.



حُرْ مُكْعَبَ ثَلْج

هل تَسْتَطِيعُ أَنْ تَحْزُرَ مُكْعَبًا مِنْ
الثلْجِ (الْجَلِيدِ) فَتُخْرِقَهُ مِنْ
غَيْرِ أَنْ تَقْسِمَهُ قِسْمَيْنِ؟ جَرِّبْ
هذه الحيلة المدهشة وتعلّم
طريقة غريبة لإذابة الجليد.

ما تحتاج إليه:

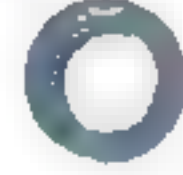
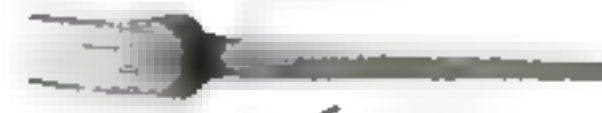
وَرَقُ أَلُمِينِيوم



سِلْكٌ رَفِيع



شَوْكَةٌ

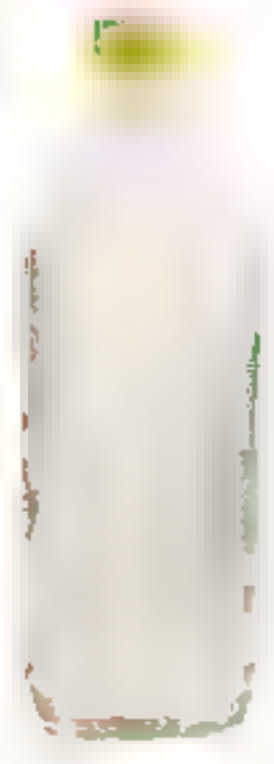


شَرِيطٌ لاصِق

مُكْعَبٌ

ثَلْج (جَلِيد)

قَارُورَةٌ پلاسْتِيكِيَّة
مَمْلُوءَةٌ مَاءً



كِتَابٌ ثَقِيل



تَأْكُذْ مِنْ أَنَّ السِّلْكَ
لَا يَنْزِلِقُ عَنْ عُنُقِ
القَارُورَةِ.



يَنْبَغِي أَلَّا
تَتَحَرَّكَ
الشَّوْكَةُ.



١ أَلْصِقْ مَسْكَةَ الشَّوْكَةِ إِلَى
حَافَةِ طَاوِلَةٍ. ضَعْ الْكِتَابَ
فَوْقَ الْمَسْكَةِ.

٢ ⚠️ اُبْرُمْ طَرَفِي السِّلْكِ بِأَنَاءٍ
حَوْلَ عُنُقِ الْقَارُورَةِ لِتَشْكَيلِ حَلْقَةٍ.

٣ ضَعْ مُرَبَّعًا مِنْ وَرَقِ الْأَلُمِينِيومِ عَلَى
أَسْنَانِ الشَّوْكَةِ. ضَعْ مُكْعَبَ الثَّلْجِ فَوْقَهُ.



بَعْدَ أَنْ يَمُرَّ
السُّلْكُ، يَزُولُ
الضَّغْطُ وَيَعُودُ
الماءُ فَيَتَجَمَّدُ.



٥ راقِبْ كَيْفَ
يَخْتَرِقُ السُّلْكُ
مُكْعَبَ الثَّلْجِ.



السُّلْكُ يَشُدُّ
تُزُولُ بِقُوَّةٍ
بَالِغَةٍ، فَيُذِيبُ
الثَّلْجَ تَحْتَهُ
مُبَاشَرَةً.



٤ ضَعِ حَلْقَةَ
السُّلْكِ حَوْلَ
مُكْعَبِ الثَّلْجِ.
وَزْنُ القَارُورَةِ يَشُدُّ
الآنَ السُّلْكُ فَيَحْزُ
مُكْعَبَ الثَّلْجِ.

٦ بَعْدَ نَحْوِ ١٠ دَقَائِقَ، يَكُونُ السُّلْكُ قَدْ اخْتَرَقَ
مُكْعَبَ الثَّلْجِ كُلَّهُ. اِلْتَقِطْهُ - إِنَّهُ لَا يَزَالُ قِطْعَةً وَاحِدَةً!

أَقْدَامُ سَرِيعَةٍ

عِنْدَمَا يَنْزِلِقُ الْمُتَزَلِّدُونَ (الْمُتَزَلِّقُونَ عَلَى الْجَلِيدِ)،
تَضْغُطُ أَوْزَانُهُمْ نُزُولًا عَلَى شَفَرَاتِ أَحْذِيَةِ التَّزَلُّدِ.
تَتَشَكَّلُ عَلَى الْجَلِيدِ طَبَقَةٌ رَقِيقَةٌ جِدًّا مِنَ الْمَاءِ
الزَّلِقِ. بَعْدَ مُرُورِ الْمُتَزَلِّدِ تَتَجَمَّدُ طَبَقَةُ الْمَاءِ ثَانِيَةً.



تَجْمُدُ سَهْل

ما نحتاج إليه :



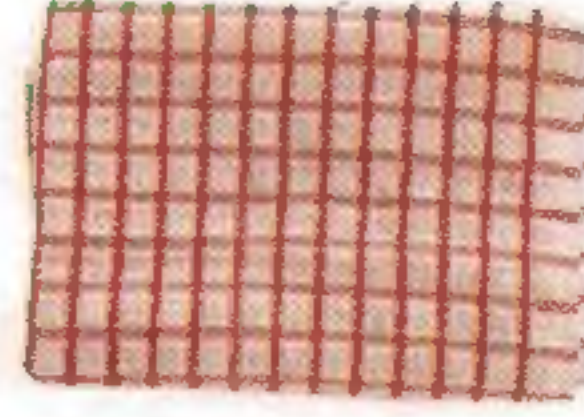
طاس كبير



ملح



مَسْحُوقُ شَرَابِ
الشوكولاتة



فوطَة شاي



مِلْعَقَة كَبِيرَة



قِشْدَة (كُرِيم)



حَلِيب (لَبَن)



كوب



مُكْعَبَاتُ ثَلْج (جَلِيد)

كَيْفَ تُجَمِّدُ أَشْيَاءَ مِنْ غَيْرِ
جَمَادَةٍ (فَرِيزَر)؟ اِكْتَشِفْ
كَيْفَ يَجْعَلُ الثَّلْجُ (الْجَلِيدُ)
وَالْمِلْحُ الْأَشْيَاءَ شَدِيدَةً
الْبُرُودَةِ - وَاسْتَفِدْ مِنْ ذَلِكَ
فِي عَمَلِ آيسْ كَرِيم!

٢ ضَعْ طَبَقَةً مِنْ
مُكْعَبَاتِ الثَّلْجِ فِي طَاسٍ.
رُشَّهَا بِالْكَثِيرِ مِنَ الْمِلْحِ.



١ اِخْلِظْ فِي الْكُوبِ مِلْعَقَةً كَبِيرَةً
وَاحِدَةً مِنْ مَسْحُوقِ شَرَابِ الشوكولاتة،
وَمِلْعَقَتَيْنِ كَبِيرَتَيْنِ مِنَ الْحَلِيبِ وَمِلْعَقَةً
كَبِيرَةً وَاحِدَةً مِنَ الْقِشْدَةِ.



اِسْتِخْدِمِ الْمِلْعَقَةَ لِخَلْطِ
الْمَوَادِّ خَلْطًا جَيِّدًا.



٤ شَكِّلْ حَوْلَ الْكُوبِ مَزِيدًا مِنْ
طَبَقَاتِ الثَّلْجِ وَالْمِلْحِ.

٣ ضَعِ الْكُوبَ عَلَى طَبَقَةِ الْمِلْحِ
وَمُكْعَبَاتِ الثَّلْجِ.

٥ ضَعُ فَوْطَةَ الشَّايِ فَوْقَ الطَّاسِ. اُتْرِكِ الْخَلِيطَ فِي الطَّاسِ لِنُحْوِ سَاعَةً، مُحَرِّكًا إِيَّاهُ كُلَّ بَضْعِ دَقَائِقَ.



الْمِلْحُ يَجْعَلُ التَّلْجَ يَذُوبُ بِسُرْعَةٍ. وَالتَّحْوِيلُ مِنْ تَلْجٍ إِلَى مَاءٍ يَحْتَاجُ إِلَى حَرَارَةٍ.

وَإِذَا تُسْحِبُ

الْحَرَارَةُ مِنَ الْخَلِيطِ فِي الْكَوْبِ، يُصْبِحُ الْخَلِيطُ شَدِيدَ الْبُرُودَةِ وَيَتَجَمَّدُ.

٦ تَذَوِّقُ طَعْمِ آيسْكَرِيمٍ مِنْ صُنْعِ مَنْزِلِي!



جَلِيدٌ يَتَدَلَّى

تَتَشَكَّلُ الدَّلَاحُ (الشُّوَكَةُ) الْجَلِيدِيَّةُ إِذَا يَتَقَطَّرُ الْمَاءُ مِنْ حَافَةِ سَطْحٍ بَارِدٍ. الْحَرَارَةُ تَسْرِبُ مِنَ الْمَاءِ، فَيَتَحَوَّلُ إِلَى جَلِيدٍ. الدَّلَاحُ تَكْبُرُ مَعَ سِيلَانِ مَزِيدٍ مِنَ الْمَاءِ فَوْقَهَا وَتَجْمُدُ.



تجارب علمية مبسطة — الحرارة —

هل تعرف كيف نحس حرارة الشمس،
أو كيف تصنع ثلاجتك الخاصة؟

سلسلة جديدة من كتب الأنشطة تجعل من اكتساب العلم
تسلية. كتب حافلة بمشروعات وتجارب مبسطة وآمنة
يمكن إجراؤها في المدرسة أو في البيت. كل كتاب منها
يتناول المبادئ الأساسية في موضوع من موضوعات
العلوم. التجارب كلها سهل تتبعها عبر تعليمات وصور
توضيحية تنتقل مع التجربة خطوة خطوة.



01C193264
MY SCIENCE BOOK OF: HOT & COLD
(ARABIC BUTTERFLY BOOKS)

مكتبة لبنات ناشرون

